

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
25. Mai 2001 (25.05.2001)

PCT

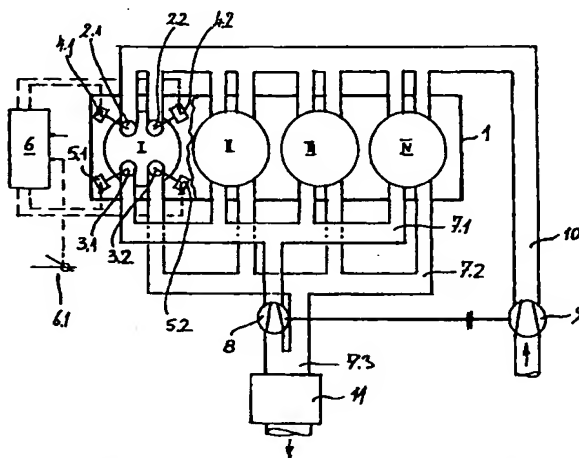
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/36797 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F02B 37/00 (72) Erfinder; und  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/11064 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PISCHINGER, Mar-  
(22) Internationales Anmeldedatum: 9. November 2000 (09.11.2000) tin [AT/DE]; Silberpappelstrasse 1, 80935 München (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch ESCH, Thomas [DE/DE]; Soerser Winkel 35, 52070  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch Aachen (DE).  
(74) Anwälte: LANGMAACK, Jürgen usw.; Postfach 51 08  
06, 50944 Köln (DE).  
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.  
(30) Angaben zur Priorität: 199 55 090.5 15. November 1999 (15.11.1999) DE (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): FEV MOTORENTECHNIK GMBH [DE/DE]; Neuenhofstrasse 181, 52078 Aachen (DE).  
Veröffentlicht:  
— Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A PISTON-TYPE COMBUSTION ENGINE, WITH A CONTROLLABLE  
TURBOCHARGER AND A PISTON-TYPE INTERNAL COMBUSTION ENGINE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER KOLBENBRENNKRAFTMASCHINE MIT STEUERBAREM  
ABGASTURBOLADER SOWIE KOLBENBRENNKRAFTMASCHINE ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a piston-type internal combustion engine with a turbocharger (8, 9), for carrying out the method according to claim 1, which comprises a first gas discharge valve (3.1) and at least one additional gas discharge valve (3.2) for each cylinder (I, II, III, IV). In said internal combustion engine, the respective gas discharge valves (3) are connected to their own valve train (5) which can in turn be controlled by a motor (6). The first gas discharge valves (3.1) create a first exhaust gas stream which impinges upon the turbocharger turbine (8) and the additional gas discharge valves (3.2) create a second exhaust gas stream, which is brought together with the first exhaust stream behind the turbocharger turbine (8) in relation to the direction of flow, in such a way that by controlling the first discharge valves and/or the second discharge valves as desired, an exhaust gas purification device which operates in a manner that is at least partially catalytic, is impinged upon by the first and/or the second exhaust gas stream.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/36797 A1



— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Kolbenbrennkraftmaschine mit Abgasturbolader (8, 9), zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, die je Zylinder (I, II, III, IV) ein erstes Gasauslaßventil (3.1) und wenigstens ein weiteres Gasauslaßventil (3.2) aufweist und bei der die Gasauslaßventile (3) jeweils mit einem eigenen über eine Motorsteuerung (6) steuerbaren Ventiltrieb (5) verbunden sind, wobei über die ersten Gasauslaßventile (3.1) ein erster Abgasstrom erzeugt wird, der die Laderturbine (8) beaufschlagt, und durch die weiteren Gasauslaßventile (3.2) ein zweiter Abgasstrom erzeugt wird, der mit dem ersten Abgasstrom in Strömungsrichtung gesehen hinter der Laderturbine (8) mit dem ersten Abgasstrom zusammengeführt wird, so daß durch eine wahlweise Ansteuerung der ersten Gasauslaßventile und/oder der zweiten Gasauslaßventile eine zumindest teilweise katalytisch wirkende Abgasreinigungseinrichtung mit dem ersten und/oder dem zweiten Abgasstrom beaufschlagt wird.

Bezeichnung: Verfahren zum Betreiben einer Kolbenbrennkraftmaschine mit steuerbarem Abgasturbolader sowie Kolbenbrennkraftmaschine zur Durchführung des Verfahrens

5

## Beschreibung

Zumindest beim Einsatz für Kraftfahrzeuge werden Kolbenbrennkraftmaschinen mit Einrichtungen zur Abgasreinigung versehen. Versieht man eine derart ausgerüstete Kolbenbrennkraftmaschine mit einem Abgasturbolader, dann besteht das Bedürfnis, für den Abgasturbolader in gewissem Umfang eine Regelung vorzusehen, die in etwa an die Lastanforderungen angepaßt ist, d. h. es ist wünschenswert, daß bei geringerer Lastanforderung auch die Aufladung über den Abgasturbolader entsprechend reduziert ist.

Die Anordnung von Regeleinrichtung, die eine regelbare Aufteilung des heißen Abgasstromes auf die Laderturbine einerseits und die Abgasreinigungseinrichtung andererseits ermöglichen, sind im Hinblick auf die sehr hohen Abgastemperaturen im Bereich vor dem Turbolader konstruktiv sehr schwierig darzustellen.

Sowohl die Laderturbine selbst als auch ein entsprechender Bypaß zur Laderturbine mit einer vorgeschalteten Regeleinrichtung zur Veränderung des die Laderturbine beaufschlagenden Abgasstromes, stellen in Verbindung mit einer zumindest teilweise katalytisch arbeitenden Abgasreinigungseinrichtung insbesondere für den Kaltstart ein Problem dar.

Während man grundsätzlich bemüht ist, über entsprechende Führungen des Verbrennungsprozesses und/oder durch die zusätzliche Zugabe von Kraftstoff und Luft in den Abgaskanal die Abgasreinigungseinrichtung schnellstmöglich auf Betriebstemperatur zu bringen, so daß schon in kürzester Zeit im Anschluß an den Motorstart eine weitgehende Abgasreinigung stattfindet.

det, stellt sowohl die Laderturbine als auch eine etwaige Bypassweiche eine nicht zu vernachlässigende "kalte Masse" dar, die der Abgasreinigungseinrichtung vorgeschaltet ist und dem Abgas während des Startvorganges entsprechende Wärmemengen entzieht, so daß die Abgasreinigungseinrichtung spürbar später ihre Arbeitstemperatur erreicht und somit über einen längeren Zeitraum mit den Abgasen der Kolbenbrennkraftmaschine Schadstoffe an die Umgebung abgegeben werden.

10 Dieser Nachteil kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betrieb einer Kolbenbrennkraftmaschine mit Abgasturbolader, die je Zylinder ein erstes Gasauslaßventil und wenigstens ein weiteres Gasauslaßventil aufweist und bei der die Gasauslaßventile jeweils mit einem eigenen, über eine Motorsteuerung steuerbaren Ventiltrieb verbunden sind, dadurch vermieden werden, daß über die ersten Gasauslaßventile ein erster Abgasstrom erzeugt wird, der die Laderturbine beaufschlagt, und durch die weiteren Gasauslaßventile ein zweiter Abgasstrom erzeugt wird, der mit dem ersten Abgasstrom in Strömungsrichtung gesehen hinter der Laderturbine mit dem ersten Abgasstrom zusammengeführt wird, so daß durch eine wahlweise Ansteuerung der ersten Gasauslaßventile und/oder der zweiten Gasauslaßventile eine zumindest teilweise katalytisch wirkende Abgasreinigungseinrichtung mit dem ersten und/oder dem zweiten Abgasstrom beaufschlagt wird. Bei einer Kolbenbrennkraftmaschine mit steuerbaren Ventiltrieben, insbesondere unabhängig steuerbaren Ventiltrieben, ist die Möglichkeit gegeben, über die Motorsteuerung die Gaswechselventile zumindest in ihrer Öffnungsdauer und der Phasenlage ihrer Öffnungszeit in bezug auf die Kurbelwellenstellung frei zu betätigen. Damit ist es möglich, die Motorsteuerung so auszurichten, daß zumindest die ersten Gasauslaßventile im Motorbetrieb über einen oder mehrere Arbeitszyklen an einem, mehreren oder auch allen Zylindern so anzusteuern, daß sie entweder vollständig geschlossen bleiben oder von einer nur kurzzeitigen Öffnung bis zu vollen Öffnung je Arbeitszyklus angesteuert werden. Durch die erfindungsgemäße Aufteilung des Abgasstromes auf

einen ersten Abgasstrom, durch den die Laderturbine beaufschlagt wird und einen zweiten Abgasstrom, der als Bypaß zur Laderturbine verläuft, besteht die Möglichkeit, über eine entsprechende Ansteuerung der ersten Gasauslaßventile den über die Laderturbine geführten Abgasstrom entsprechend mengenmäßig von einer Menge "0" in Stufen oder auch stufenlos bis zur vollen Abgasmenge einzustellen

Für den Kaltstart bedeutet dies, daß während der Startvorganges die ersten Gasauslaßventile vollständig geschlossen bleiben, so daß der gesamte Abgasstrom bei der ohnehin während des Startvorganges reduzierten Lastanforderung über die Abgaseinrichtung geleitet wird und diese sehr schnell auf Arbeitstemperatur aufheizt. Nach Beendigung der Warmlaufphase oder wenn dann der Kolbenbrennkraftmaschine eine entsprechende Betriebslast abgefordert wird, wird über die Motorsteuerung zumindest ein Teil auch der ersten Gasauslaßventile betätigt, so daß mit der aufgrund der Lastanforderung zunehmend ansteigenden Abgasmenge auch die Laderturbine beaufschlagt wird und dementsprechend der Ladeverdichter Verbrennungsluft fördert. Hierdurch wird im Betrieb auch die Laderturbine aufgeheizt, ohne daß die Betriebstemperatur der Abgasreinigungseinrichtung unter den wirksamen Temperaturbereich abgesenkt wird.

Bei entsprechendem Steuerprogramm ist es auch möglich, über die Motorsteuerung die ersten Gasauslaßventile voll anzusteuern und dann, wie vorstehend für den Startvorgang beschrieben, die zweiten Gasauslaßventile entsprechend zurückzunehmen, so daß bei Beschleunigungsvorgängen im Teillastbereich, bei denen eine höhere Aufladung gewünscht ist, zumindest kurzfristig die Kolbenbrennkraftmaschine zumindest mit reduzierter Öffnung der zweiten Gasauslaßventile betrieben werden kann und dementsprechend die gesamte Abgasmenge, zumindest eine erhöhte Abgasmenge, über die Laderturbine geführt und somit ein höherer Förderstrom über die Laderturbine zur Verfügung gestellt werden kann.

Die Steuerung , ob die Aufladung erhöht oder abgesenkt werden soll, kann durch eine individuelle Ansteuerung der Öffnungs- und Schließzeiten der beiden Gasauslaßventile vorgenommen werden. Durch diese Beeinflussung der Ventilsteuerzeiten werden neben den Abgasmengen auch die Druckverläufe in den beiden Abgaskanälen beeinflusst, wodurch die Turbine gesteuert werden kann. Beispielsweise wird durch das Öffnen der ersten Gasauslaßventile bei hohem Zylinderinnendruck eine Druckwelle erzeugt, die von der Laderturbine zu einer erhöhten Aufladung genutzt werden kann. Somit kann eine Erhöhung der Aufladung erreicht werden, indem die der Laderturbine zugeordneten ersten Gasauslaßventile vor den zweiten Gasauslaßventilen geöffnet werden, bzw. eine Absenkung der Aufladung durch ein Öffnen der ersten Gasauslaßventile nach dem Öffnen der zweiten Gasauslaßventile. Das Schließen der Gasauslaßventile steuert die Abgasmenge in den einzelnen Abgaskanälen. Ein früheres Schließen führt zu einer Reduzierung der Abgasmenge des jeweiligen Abgaskanals. Somit kann die Turbinenleistung reduziert werden, indem die ersten Gasauslaßventile jeweils vor den zweiten Gasauslaßventilen geschlossen werden, bzw. erhöht werden, durch Schließen der ersten Gasauslaßventile nach den zweiten Gasauslaßventilen.

Die Erfindung wird anhand einer schematischen Zeichnung einer erfindungsgemäß ausgebildeten Kolbenbrennkraftmaschine näher erläutert.

Eine mit vier Zylinder I, II, III und IV versehene Kolbenbrennkraftmaschine 1 weist je Zylinder, wie anhand von Zylinder I näher dargestellt, zwei Gaseinlaßventile 2.1 und 2.2 sowie zwei Gasauslaßventile 3.1 und 3.2 auf. Die Gaseinlaßventile 2.1 und 2.2 und die Gasauslaßventile 3.1 und 3.2 sind mit Ventiltrieben 4.1 und 4.2 bzw. 5.1 und 5.2 versehen, die über eine Motorsteuerung 6 unabhängig ansteuerbar sind. Die Ventiltriebe 4 und 5 können beispielsweise als elektromagnetische Ventiltriebe, als hydraulische Ventiltriebe oder auch

als mechanische Ventiltriebe ausgebildet sein, die ein entsprechendes An- und Abschalten und ggf. eine Veränderung der Ventilsteuerzeiten ermöglichen. Die Motorsteuerung 6 erlaubt es hierbei, entsprechend dem Lastwunsch (Pedal 6.1) und unter Berücksichtigung gemessener und/oder integrierter Kennfelder von vorgegebenen Betriebsdaten die Gaswechselventile 2 und 3 über die zugehörigen Ventiltriebe 4 und 5 anzusteuern.

"Unabhängige Ansteuerung" bedeutet, daß die Gaswechselventile jedes für sich, aber auch je Zylinder unterschiedlich ansteuerbar sind, so daß, wie für den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, zumindest die Gasauslaßventile von einem, mehreren oder auch allen Zylinder I - IV über entsprechende Vorgaben durch die Motorsteuerung 6 angesteuert werden können.

Für die während des Betriebs anfallenden Abgase sind die ersten Gasauslaßventile 3.1 mit einem ersten Abgaskanal 7.1 verbunden und die zweiten Gasauslaßventile 3.2 mit einem zweiten Abgaskanal 7.2 verbunden.

Der erste Abgaskanal 7.1 beaufschlagt eine Laderturbine 8, die einen Turboverdichter 9 antreibt, durch den Verbrennungsluft oder Frischgemisch in den Luftzufuhrkanal 10 unter Druck eingeführt wird.

Der zweite Abgaskanal 7.2 ist in Strömungsrichtung gesehen hinter der Laderturbine 8 mit dem ersten Abgaskanal 7.1 zu einem Hauptkanal 7.3 zusammengeführt, der mit einer Abgasreinigungseinrichtung 11 verbunden ist.

Werden nun bei einem Kaltstart über die Motorsteuerung 6 die ersten Gasauslaßventile 3.1 geschlossen gehalten, so daß der gesamte Abgasstrom über den zweiten Abgaskanal 7.2 geführt wird, bleibt der aus Laderturbine 8 und Turboverdichter 9 gebildete Abgasturbolader außer Funktion, so daß der gesamte anfallende Abgasstrom direkt zur Abgasreinigungseinrichtung 11 geführt wird und bei entsprechender Konditionierung der

Abgase über eine entsprechende Steuerung des Motorprozesses, ggf. durch Verstellung des Zündzeitpunktes und/oder der Ventilsteuerezeiten oder dergl., die Temperatur des Abgases im Abgastrakt für den Kaltstart gezielt erhöht wird. Damit wird  
5 eine sehr schnelle Aufheizung der Abgasreinigungseinrichtung 11 in einer Zeit von nur wenigen Sekunden erzielt.

Sobald die Abgasreinigungseinrichtung 11 ihre Betriebstemperatur erreicht hat, werden die ersten Gasauslaßventile 3.1  
10 mit in die Ansteuerung einbezogen, so daß dann ein entsprechender Abgasstrom auch über die Laderturbine 8 geführt wird und der Ladeverdichter 9 entsprechend angetrieben wird. Der über den zweiten Abgaskanal 7.2 geführte heiße Abgasstrom  
15 reicht in dieser Phase aus, um die Abgasreinigungseinrichtung auf Betriebstemperatur zu halten, während durch den über den ersten Gaskanal 7.1 geführten heißen Abgasstrom die Laderturbine 8 aufgeheizt wird, ohne daß die hierdurch bewirkte Temperaturabsenkung die Funktionsfähigkeit der Abgasreinigungseinrichtung beeinträchtigt.

20 Werden während der Startphase und ggf. in der Warmlaufphase nur einzelne Zylinder betrieben, d. h. ein Teil der Zylinder wird durch Abschaltung der Zündung, Abschaltung von Gaswechselventilen und der Kraftstoffzufuhr, insbesondere der Kraftstoffeinspritzung stillgesetzt, dann werden üblicherweise die  
25 Zylinder entsprechend der Zündfolge abwechselnd befeuert, um hier zu einer gleichmäßigen Aufwärmung des Motors zu gelangen. Es ist auch möglich, in zyklischer Vertauschung jeweils einen der Zylinder außer Betrieb zu nehmen und die übrigen  
30 Zylinder zu befeuern. In allen Fällen werden jedoch für den Startvorgang die ersten Gasauslaßventile 3.1 geschlossen gehalten, um so den gesamten Abgasstrom zunächst über die Abgasreinigungseinrichtung 11 zu führen.

35 Die Erfindung ist anwendbar bei Kolbenbrennkraftmaschinen mit beliebiger Zylinderzahl und ist nicht beschränkt auf Kolbenbrennkraftmaschinen mit je zwei Gaseinlaßventilen und zwei



Gasauslaßventilen je Zylinder, wie am Beispiel dargestellt. Auch andere Ventilanordnungen sind möglich. Wichtig ist jedoch, daß wenigstens zwei Gasauslaßventile je Zylinder vorhanden sind, die die vorstehend beschriebene geteilte Abgas-  
5 führung bis zur Abgasreinigungseinrichtung 11 ermöglichen.

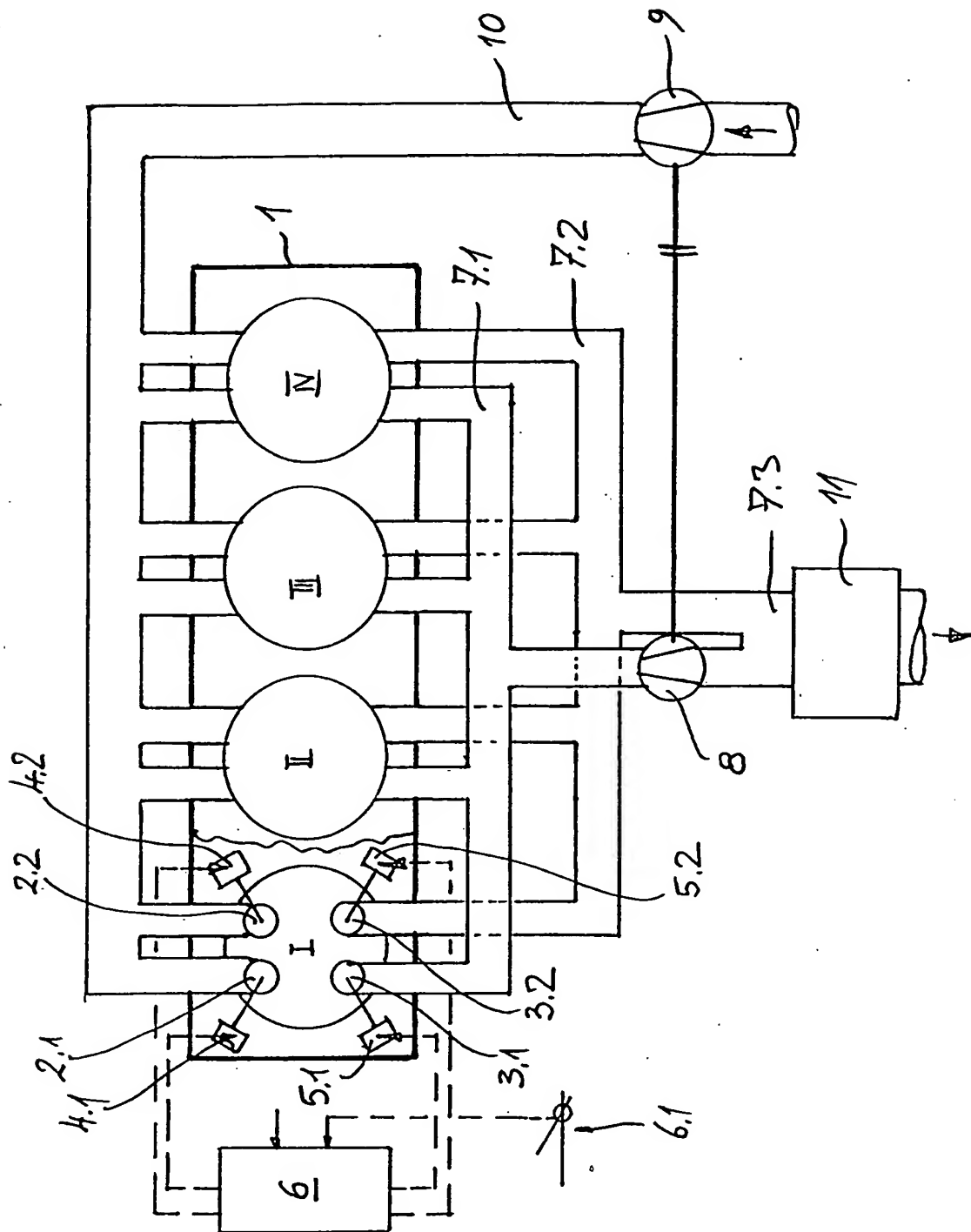
-----

## Ansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Kolbenbrennkraftmaschine mit Abgasturbolader (8, 9), die je Zylinder (I, II, III, IV) ein  
5 erstes Gasauslaßventil (3.1) und wenigstens ein weiteres Gas-  
auslaßventil (3.2) aufweist und bei der die Gasauslaßventile  
(3) jeweils mit einem eigenen über eine Motorsteuerung (6)  
steuerbaren Ventiltrieb (5) verbunden sind, wobei über die  
10 ersten Gasauslaßventile (3.1) ein erster Abgasstrom erzeugt  
wird, der die Laderturbine (8) beaufschlagt, und durch die  
weiteren Gasauslaßventile (3.2) ein zweiter Abgasstrom er-  
zeugt wird, der mit dem ersten Abgasstrom in Strömungsrich-  
tung gesehen hinter der Laderturbine (8) mit dem ersten Ab-  
15 gasstrom zusammengeführt wird, so daß durch eine wahlweise  
Ansteuerung der ersten Gasauslaßventile und/oder der zweiten  
Gasauslaßventile eine zumindest teilweise katalytisch wirken-  
de Abgasreinigungseinrichtung mit dem ersten und/oder dem  
zweiten Abgasstrom beaufschlagt wird.
- 20 2. Kolbenbrennkraftmaschine mit Abgasturbolader (8, 9), zur  
Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, die je Zylinder  
(I, II, III, IV) ein erstes Gasauslaßventil (3.1) und wenig-  
stens ein weiteres Gasauslaßventil (3.2) aufweist und bei der  
die Gasauslaßventile (3) jeweils mit einem eigenen über eine  
25 Motorsteuerung (6) unabhängig steuerbaren Ventiltrieb (5)  
verbunden sind, wobei die ersten Gasauslaßventile (3.1) mit  
einem ersten Abgaskanal (7.1) verbunden sind, der die Lader-  
turbine (8) beaufschlagt, und die weiteren Gasauslaßventile  
(3.2) mit einem zweiten Abgaskanal (7.2) verbunden sind, der  
30 mit dem ersten Abgaskanal (7.1) in Strömungsrichtung gesehen  
hinter der Laderturbine (8) zu einem Hauptkanal (7.3) zusam-  
mengeführt ist, der mit einer zumindest teilweise katalytisch  
wirkenden Abgasreinigungseinrichtung (11) verbunden ist.

35 -----

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/11064

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02B37/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02B F02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 027 (M-1543), 17 January 1994 (1994-01-17) & JP 05 263671 A (TOYOTA MOTOR CORP), 12 October 1993 (1993-10-12) abstract	1,2
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30 November 1999 (1999-11-30) & JP 11 210449 A (MAZDA MOTOR CORP), 3 August 1999 (1999-08-03) abstract	1,2

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 March 2001

Date of mailing of the international search report

03/04/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tlx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Marsano, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/EP 00/11064

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 060 (M-0931), 5 February 1990 (1990-02-05) & JP 01 285619 A (HONDA MOTOR CO LTD), 16 November 1989 (1989-11-16) abstract	1,2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 09, 31 July 1998 (1998-07-31) & JP 10 089106 A (MAZDA MOTOR CORP), 7 April 1998 (1998-04-07) abstract	1
X	DE 38 21 937 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 8 February 1990 (1990-02-08) column 1, line 21 -column 3, line 34; figure	1
P,X	WO 00 23698 A (OLOFSSON ERIC ;SAAB AUTOMOBILE (SE)) 27 April 2000 (2000-04-27) page 5, line 9 -page 8, line 26; figures 1-4A	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 02, 30 January 1998 (1998-01-30) & JP 09 264201 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO LTD), 7 October 1997 (1997-10-07) abstract	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/11064

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 05263671 A	12-10-1993	NONE	
JP 11210449 A	03-08-1999	NONE	
JP 01285619 A	16-11-1989	JP 1785549 C JP 4078818 B	31-08-1993 14-12-1992
JP 10089106 A	07-04-1998	NONE	
DE 3821937 A	08-02-1990	NONE	
WO 0023698 A	27-04-2000	SE 512943 C SE 9803368 A	12-06-2000 06-04-2000
JP 09264201 A	07-10-1997	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/11064

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F02B37/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02B F02D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 027 (M-1543), 17. Januar 1994 (1994-01-17) & JP 05 263671 A (TOYOTA MOTOR CORP), 12. Oktober 1993 (1993-10-12) Zusammenfassung	1,2
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30. November 1999 (1999-11-30) & JP 11 210449 A (MAZDA MOTOR CORP), 3. August 1999 (1999-08-03) Zusammenfassung	1,2

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. März 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/04/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marsano, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/11064

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 060 (M-0931), 5. Februar 1990 (1990-02-05) & JP 01 285619 A (HONDA MOTOR CO LTD), 16. November 1989 (1989-11-16) Zusammenfassung	1,2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 09, 31. Juli 1998 (1998-07-31) & JP 10 089106 A (MAZDA MOTOR CORP), 7. April 1998 (1998-04-07) Zusammenfassung	1
X	DE 38 21 937 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 8. Februar 1990 (1990-02-08) Spalte 1, Zeile 21 -Spalte 3, Zeile 34; Abbildung	1
P,X	WO 00 23698 A (OLOFSSON ERIC ;SAAB AUTOMOBILE (SE)) 27. April 2000 (2000-04-27) Seite 5, Zeile 9 -Seite 8, Zeile 26; Abbildungen 1-4A	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 02, 30. Januar 1998 (1998-01-30) & JP 09 264201 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO LTD), 7. Oktober 1997 (1997-10-07) Zusammenfassung	1



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/11064

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 05263671 A	12-10-1993	KEINE	
JP 11210449 A	03-08-1999	KEINE	
JP 01285619 A	16-11-1989	JP 1785549 C JP 4078818 B	31-08-1993 14-12-1992
JP 10089106 A	07-04-1998	KEINE	
DE 3821937 A	08-02-1990	KEINE	
WO 0023698 A	27-04-2000	SE 512943 C SE 9803368 A	12-06-2000 06-04-2000
JP 09264201 A	07-10-1997	KEINE	